

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2004-76603

(P2004-76603A)

(43)公開日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F1

F01P 3/20  
B60K 6/04  
B60K 11/02  
F01P 11/14

F01P 3/20  
B60K 6/04  
B60K 11/02  
F01P 11/14

テーマコード(参考)

3D038

審査請求 未請求 請求項の数 11 O.L. (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2002-234553 (P2002-234553)  
(22)出願日 平成14年8月12日 (2002.8.12)

(71)出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(74)代理人 110000028  
特許業務法人明成国際特許事務所  
(72)発明者 秋山 忠史  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
Fターム(参考) 3D038 AA00 AC00

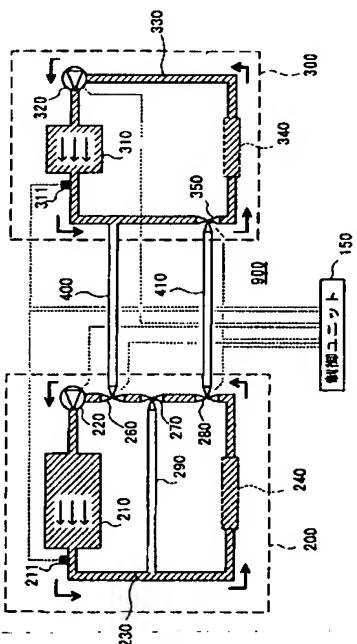
(54)【発明の名称】多重冷却システム

## (57)【要約】

【課題】一つの冷却系の故障に対応可能な多重冷却システムの実現。

【解決手段】冷却装置900はハイブリッド車両のエンジン及びモータを冷却する。独立循環状態において、エンジンとモータ等との熱は、エンジン側経路210及びモータ側経路310で冷却水が吸収し、ラジエータ240, 340で各々排熱される。冷却水を循環させるポンプ220, 320のいずれかに異常があった場合には、三方弁260, 280, 350によりバイパス路400, 410に冷却水の流れを変更して、エンジン冷却系200及びモータ冷却系300を直結する。かかる直結循環状態を利用することで、モータ及びエンジン両者の冷却を維持することができる。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

熱源を冷却する複数の冷却系を有する多重冷却システムであって、  
冷媒を循環させる循環路と、該循環路内で前記冷媒を循環させる動力部と、該冷媒の排熱  
を行う排熱部とを有する複数の冷却系と、  
該複数の冷却系の前記循環路を直結するバイパス部と、  
前記冷媒が前記各冷却系内で個別に循環する独立循環状態と、該冷媒が前記バイパス部を  
経て前記複数の冷却系を循環する直結循環状態とを切り替えるための切替部とを備える多  
重冷却システム。

**【請求項 2】**

10

請求項 1 記載の多重冷却システムであって、  
前記各冷却系の異常を検出する異常検出部と、  
該異常が検出された時に、所定の条件下で前記切り替えを行う切替制御部とを備える多重  
冷却システム。

**【請求項 3】**

請求項 2 記載の多重冷却システムであって、  
前記冷却系は、それぞれ冷却目標温度が予め設定されており、  
前記所定の条件は、少なくとも一部の冷却系で前記冷却目標温度が満たされなくなること  
を含む多重冷却システム。

**【請求項 4】**

20

請求項 1 記載の多重冷却システムであって、  
前記切り替えを報知する報知部を備える多重冷却システム。

**【請求項 5】**

請求項 1 記載の多重冷却システムであって、  
前記熱源の熱発生を制御する熱源制御部を備え、  
該熱源制御部は、前記直結循環状態の場合には、前記熱源の熱発生を抑制する多重冷却シ  
ステム。

**【請求項 6】**

請求項 1 記載の多重冷却システムであって、  
前記熱源は、冷却目標温度が異なる複数の部分を備え、  
前記循環路およびバイパス部は、前記直結循環状態において、いずれかの前記排熱部の直  
下流側に前記冷却目標温度が最も低い部分が位置するよう設けられている多重冷却システム。

30

**【請求項 7】**

請求項 1 記載の多重冷却システムであって、  
前記熱源の少なくとも一部は電気部品であり、  
前記循環路およびバイパス部は、前記直結循環状態において、前記電気部品が、いずれか  
の排熱部の直下流側に位置するよう設けられている多重冷却システム。

**【請求項 8】**

40

請求項 1 記載の多重冷却システムであって、  
前記バイパス部は、前記直結循環状態において、前記複数の排熱部を冷媒が通過するよう  
前記循環路を直結する多重冷却システム。

**【請求項 9】**

請求項 1 ~ 8 いずれか記載の多重冷却システムであって、  
前記熱源は内燃機関と電動機とを備える多重冷却システム。

**【請求項 10】**

ハイブリッド式動力出力装置であって、  
内燃機関と、  
電動機と、  
該内燃機関及び電動機を冷却する多重冷却システムとを備え、

50

該多重冷却システムは、

冷媒を循環させる循環路と、該循環路内で前記冷媒を循環させる動力部と、該冷媒の排熱を行う排熱部とを有する複数の冷却系と、

該複数の冷却系の前記循環路を直結するバイパス部と、

前記冷媒が前記各冷却系内で個別に循環する独立循環状態と、該冷媒が前記バイパス部を経て前記複数の冷却系を循環する直結循環状態とを切り替えるための切替部とを備える多重冷却システム。

【請求項 1 1】

熱源を冷却する複数の冷却系を有する多重冷却システムの制御方法であって、

前記多重冷却システムは、

10

冷媒を循環させる循環路と、該循環路内で前記冷媒を循環させる動力部と、該冷媒の排熱を行う排熱部とを有する複数の冷却系と、

該複数の冷却系の前記循環路を直結するバイパス部と、

前記冷媒が前記各冷却系内で個別に循環する独立循環状態と、該冷媒が前記バイパス部を経て前記複数の冷却系を循環する直結循環状態とを切り替えるための切替部とを備え、前記各冷却系の異常を検出する工程と、

該異常が検出された時に、所定の条件下で前記切り替えを行う工程とを備える制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は冷却システムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、エンジン等の熱源を冷却する冷却系が利用されている。エンジンの冷却系は、エンジンの熱を冷却水に取り込む機構と、冷却水の熱の空冷等を行うラジエータと、冷却水を循環させるポンプなどで構成される。

【0 0 0 3】

また、近年では、エンジン及びモータの両者を組み合わせて動力に利用するハイブリッド車両の技術が利用されつつある。ハイブリッド車両の場合には、モータおよびインバータと、エンジンとでは、許容温度が相違するため、それぞれの冷却を行うために、2組の冷却系が別個に設けられている。

30

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、冷却水中に異物が混入してインペラにはさまたった場合など、ポンプに故障を生じたとき等には、冷却系の異常により、エンジンやモータの運転に支障が生じる場合があった。かかる支障は、ハイブリッド車両の運転効率の低下などの弊害を招いたり、運転そのものを不能にしてしまったりする。

【0 0 0 5】

かかる課題は、ハイブリッド車両の場合に限らず、熱源を冷却する複数の冷却系を有する多重冷却システムに共通する課題であった。本発明は、これらの課題を解決するためになされたものであり、熱源を冷却する複数の冷却系を有する多重冷却システムの実用性の向上を目的とする。

40

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

上記課題の少なくとも一部を解決するために、本発明では、次の構成を適用した。

本発明の多重冷却システムは、

熱源を冷却する複数の冷却系を有する多重冷却システムであって、

冷媒を循環させる循環路と、該循環路内で前記冷媒を循環させる動力部と、該冷媒の排熱を行う排熱部とを有する複数の冷却系と、

該複数の冷却系の前記循環路を直結するバイパス部と、

50

前記冷媒が前記各冷却系内で個別に循環する独立循環状態と、該冷媒が前記バイパス部を経て前記複数の冷却系を循環する直結循環状態とを切り替えるための切替部とを備えることを要旨とする。

【0007】

本発明の多重冷却システムによれば、例えば、一部の冷却系について動力部の故障があった場合でも、直結循環状態を利用することで、他の冷却系の動力部でその機能を代用することができる。一部の冷却系の不具合による致命的な問題の発生を抑止することができる。

【0008】

本発明の多重冷却システムにおいては、手動により独立循環状態と直結循環状態とを切り替えてよいが、

前記各冷却系の異常を検出する異常検出部と、該異常が検出された時に、所定の条件下で前記切り替えを行う切替制御部とを備えるものとしてもよい。

【0009】

このようにすることで、一部の冷却系に異常があった場合に、自動的に直結循環状態を利用することができる。また、直結循環状態への切り替えだけでなく、異常が解消した場合に、自動的に独立循環状態へ切り替えるものとしてもよい。

【0010】

なお、モータを備えるポンプとして動力部を構成した場合には、異常検出部は、モータ電流が所定値以上にあることで異常を検出するものとしてもよい。また、各冷却系について予め設定された冷却目標温度と実際の冷却温度との関係に基づいて異常の有無を判断してもよい。「所定の条件下で」とは、異常が検出された時は、全て切り替えを行う場合、更に別の条件を考慮する場合の双方が含まれる。かかる条件として、例えば、異常発生から所定時間経過した時点で切り替えるものとしてもよい。

【0011】

本発明の多重冷却システムにおいて、前記冷却系は、それぞれ冷却目標温度が予め設定されており、前記所定の条件には、少なくとも一部の冷却系で前記冷却目標温度が満たされなくなることを含むものとしてもよい。

【0012】

なお、動力部が故障しても冷却目標温度が達成されている場合には、独立循環状態を維持するものとしてもよい。

【0013】

本発明の多重冷却システムにおいて、前記直結巡回状態となっていることを報知する報知部を備えるものとしてもよい。

【0014】

このようにすることで、ユーザは、独立循環状態が維持できない状態となったことを把握することができる。なお、報知は、液晶パネルやランプ等による表示であってもよいし、音声による通知であってもよいし、ネットワークを介して接続する外部装置への通報であってもよい。

【0015】

本発明の多重冷却システムにおいて、前記熱源の熱発生を制御する熱源制御部を備え、該熱源制御部は、前記直結循環状態の場合には、前記熱源の熱発生を抑制するものとしてもよい。

【0016】

このようにすることで、独立循環状態と直結循環状態との切り替えに伴う冷却能力の変化に応じて熱発生を制御することができる。例えば、熱源の温度が冷却目標温度になるように、両者の偏差に基づきフィードバック制御などで熱発生を抑制する方法、予め設定され

たマップ等に応じてオープンループ制御によって熱発生を抑制する方法などを適用することができる。

【0017】

本発明の多重冷却システムにおいて、

前記熱源は、冷却目標温度が異なる複数の部分を備え、

前記循環路およびバイパス部は、前記直結循環状態において、いずれかの排熱部の直下流側に前記冷却目標温度が最も低い部分が位置するよう設けられているものとしてもよい。

【0018】

このようにすることで、冷却目標温度が最も低い部分を十分に冷却することができる。ここで、本明細書では、単一の装置であるか否かに関わらず、熱を発するものの集合を熱源と称する。従って、「熱源の部分」とは、例えば、単一の装置からなる熱源の一部、および集合体としての熱源を構成する複数の装置の一部の双方の意味を含んでいる。

10

【0019】

本発明の多重冷却システムにおいて、

前記熱源の一部は電気部品であり、

前記循環路およびバイパス部は、前記直結循環状態において、前記電気部品が、いずれかの排熱部の直下流側に位置するよう設けられているものとしてもよい。

【0020】

このようにすることで、該電気部品を十分に冷却することができる。例えば、エンジンとモータ及びその駆動回路との冷却を行う場合、エンジン用及びモータ等用の冷却系の排熱部を直結し、その直下流側にモータ等を設けることで、モータ等の冷却を十分に行うことができる。

20

【0021】

本発明の多重冷却システムにおいて、

前記バイパス部は、前記直結循環状態において、前記複数の排熱部を前記冷媒が通過するよう前記循環路を直結するものとしてもよい。

【0022】

このようにすることで、直結循環状態における冷却能力を高めることができる。

【0023】

なお、複数の排熱部は、間に熱源を介することなく、直列に連結してもよいし、排熱部の間に熱源を介した状態で連結してもよい。前者の連結によれば、排熱部の直下流側での冷媒の温度を特に低くすることができる。

30

【0024】

本発明の多重冷却システムにおいて、

前記熱源は内燃機関と電動機とを備えるものとしてもよい。

【0025】

熱源は、他に、発熱する電気機器・装置・回路、あるいは燃料電池を含んでも良い。また、冷媒は、気体であってもよいし、液体であってもよい。

【0026】

また、本発明のハイブリッド式動力出力装置は、

40

内燃機関と、

電動機と、

該内燃機関及び電動機を冷却する多重冷却システムとを備え、

該多重冷却システムは、

冷媒を循環させる循環路と、該循環路内で前記冷媒を循環させる動力部と、該冷媒の排熱を行う排熱部とを有する複数の冷却系と、

該複数の冷却系の前記循環路を直結するバイパス部と、

前記冷媒が前記各冷却系内で個別に循環する独立循環状態と、該冷媒が前記バイパス部を経て前記複数の冷却系を循環する直結循環状態とを切り替えるための切替部とを備えることを要旨とする。

50

## 【0027】

本発明のハイブリッド式動力出力装置によれば、例えば、モータ又はエンジンいずれかの冷却系について動力部の故障があった場合でも、直結循環状態を利用することで、他方の動力部でその機能を代用することができる。例えば冷媒中の異物が動力部のインペラにはさまたような場合でも、直結循環状態を利用することで、故障に係る冷却系の冷却を維持することができる。これにより、モータ及びエンジン両方が駆動可能な状態を継続することができる。また、全体的な効率の極端な低下を防ぐことができる。

## 【0028】

本発明は、多重冷却システムとしての態様の他、多重冷却システムの制御方法など種々の態様で構成することが可能である。

10

## 【0029】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、ハイブリッド車両の実施例に基づき説明する。

A. システム構成：

B. 機能ブロック構成：

C. 2つの循環状態の切り替え：

## 【0030】

A. システム構成：

図1は、ハイブリッド車両10のシステム構成を示す説明図である。

エンジン120は通常のガソリンエンジンである。エンジン120の運転はE F I E C U 20 122により制御されている。E F I E C U 122は内部にC P U、R O M、R A M等を有するマイクロコンピュータであり、R O Mに記録されたプログラムに従いC P Uがエンジン120の燃料噴射量その他の制御を実行する。これらの制御を可能とするために、E F I E C U 122にはエンジン120の運転状態を示す種々のセンサが接続されている。なお、E F I E C U 122は、制御ユニット150とも電気的に接続されており、制御ユニット150との間で種々の情報を、通信している。E F I E C U 122は、制御ユニット150からエンジン120の運転状態に関する種々の指令値を受けてエンジン120を制御している。

## 【0031】

モータ100、111は原動機としても発電機としても動作する。それぞれ、駆動回路としてのインバータ102、112と電気的に接続されている。インバータ102、112は、バッテリ105と接続されている。インバータ102、112を構成するスイッチング素子のオン・オフ制御によって、モータ100等をバッテリ105からの電力によって力行させたり、モータ100等で回生された電力をバッテリ105に充電させたりすることができる。

30

## 【0032】

プラネタリギヤ110は遊星歯車とも呼ばれる機構である。プラネタリギヤ110は、中心で回転するサンギヤ、サンギヤの外周を自転しながら公転するプラネタリビニオンギヤを備えるプラネタリキャリアと、更にその外周で回転するリングギヤとから構成される。プラネタリギヤ110は、サンギヤ、プラネタリキャリア、リングギヤにそれぞれ結合された3つの回転軸を有する。

40

## 【0033】

プラネタリギヤ110の3つの回転軸は、それぞれエンジン120、モータ111、および駆動軸160と結合されている。駆動軸160への結合は、ディファレンシャルギヤ161を介して行われ、また、駆動軸160に結合される回転軸には、モータ100も結合されている。

## 【0034】

周知の通り、プラネタリギヤ110は、3つの回転軸のうち2つの回転軸の回転状態が決まると残余の回転軸の回転状態が決まるという特性を有している。かかる特性に基づいて、プラネタリギヤ110は、動力の分配、合成を行う動力調整機構としての機能を奏する

50

。例えば、プラネタリギヤ110は、エンジン120から出力される動力を、モータ111に伝達される発電用の動力と、駆動軸160に伝達される駆動用の動力に分配することができる。逆に、エンジン120からの動力と、モータ111からの動力を合成して、駆動軸160に伝達することもできる。

## 【0035】

プラネタリギヤ110の係る機能により、ハイブリッド車両は、エンジン120、モータ100、111を種々の状態で運転しながら、走行することができる。

## 【0036】

制御ユニット150は、EFI ECU122及びインバータ102、112を介して、それぞれエンジン120、モータ100、111の動作を制御する。制御ユニット150も10 EFI ECU122と同様、内部にCPU、ROM、RAM等を有するマイクロコンピュータであり、ROMに記録されたプログラムに従い、CPUが種々の制御処理を行うように構成されている。

## 【0037】

制御ユニット150には、上述の制御処理を可能とするために、各種のセンサおよびスイッチが電気的に接続されている。制御ユニット150に接続されているセンサおよびスイッチとしては、アクセルペダルの操作量を検出するためのアクセルペダルポジションセンサ140、車軸160の回転を検出する回転数センサ、モータ100、111の回転数を検出する回転数センサ等が挙げられる。また、制御ユニット150は、EFI ECU122との間で種々の情報をやりとりしている。さらに、制御ユニット150は、表示パネル20 141を介して種々の情報をユーザに報知する機能も有する。

## 【0038】

図2は、冷却装置900の構成を示す説明図である。冷却装置900はエンジン冷却系200及びモータ冷却系300と、これらを制御する制御ユニット150とからなる。モータ冷却系300は、モータ100、110およびインバータ102、112を冷却する。冷却装置900は、エンジン冷却系200とモータ冷却系300とを独立して稼動させる独立循環状態と、双方を直結して稼動させる直結循環状態との切り替えが可能である。

## 【0039】

独立循環状態において、エンジン冷却系200はエンジン120の冷却を行い、モータ冷却系300はモータ100、111等の冷却を行う。エンジン120及びモータ100、111等は、一定以上高速に運転する場合には、多くの熱を発生してオーバヒートし、動作不能となる。エンジン冷却系200及びモータ冷却系300は、それぞれ、エンジン120とモータ100、111等とのオーバヒートを防ぐ機能を奏する。

## 【0040】

図2では、独立循環状態における冷却装置900の循環路を示している。エンジン冷却系200及びモータ冷却系300は、各々、冷却水が満たされた循環路230、330を有する（ハッチングにより図示）。冷却水は、ポンプ220、320の動力により各々循環される。

## 【0041】

冷却水は、エンジン側経路210及びモータ側経路310において、各々、エンジン120と、モータ100、111及びインバータ102、112との熱を吸収する。吸収された熱は、ラジエータ240、340でそれぞれ排熱される。これにより、エンジン120及びモータ100、111等の冷却が実現される。制御ユニット150は、ポンプ220、320の動力を変化させることで、エンジン冷却系200及びモータ冷却系300との冷却性能を制御することができる。

## 【0042】

なお、エンジン冷却系200には、循環路230の他に、ラジエータ240をバイパスするバイパス路290が設けられている。バイパス路290と循環路230との結合部には、サーモスタット式の切替弁270が設けられている。この切替弁270は、冷却水の温度を検知し、予め設定された温度以下である場合には、バイパス路290を冷却水が循環50

するよう切り替えを行うことにより、ラジエータ 240 を循環路から切り離す。これにより、エンジン 120 のスタート時における暖機性能の向上が図られる。

【0043】

エンジン冷却系 200 とモータ冷却系 300 は、直結路 400, 410 によって結合されている。直結路 400, 410 と循環路 230, 330 との結合部分には切替弁 350, 260, 280 が設けられている。これらの切替弁 350, 260, 280 の動作は、制御ユニット 150 によって制御される。

【0044】

制御ユニット 150 は、独立循環状態の場合、ポンプ 220 及び切替弁 270 とを接続するように切替弁 260 を制御する。また、同様に、切替弁サーモスタッフ 270 及びラジエータ 240 と、モータ側経路 310 及びラジエータ 340 とを接続するように切替弁 280, 350 をそれぞれ制御する。 10

【0045】

温度センサ 211, 311 は、エンジン側経路 210 及びモータ側経路 310 の出口付近に各々設けられて、冷却水の温度を測定して制御ユニット 150 に知らせる。

【0046】

図 3 は、直結循環状態における冷却装置 900 の循環路を示す説明図である。切替弁 260, 280, 350 は、図 2 で示したエンジン冷却系 200 とモータ冷却系 300 とを直結して循環させる直結循環状態に切り替える機能を有する。切り替えは、循環路 230, 330 を切断するとともに直結路 400, 410 に流れを変更することで行う。これにより、図 3 でハッチングにより図示する直結循環路 430 が形成される。 20

【0047】

直結循環状態の場合は、ポンプ 220 及び直結路 400 と、直結路 410 及びラジエータ 240 と、ラジエータ 340 及び直結路 410 とを接続するように切替弁 260, 280, 350 をそれぞれ制御する。

【0048】

なお、本実施例における直結循環状態では、ラジエータ 240 及び 340 が連結し、その直下流にモータ側経路 310 を設ける場合を例示したが、かかる場合に限定されない。直結路 400, 410 と、エンジン冷却系 200 及びモータ冷却系 300 との結合の仕方によって種々の場合が考えられる。例えば、ラジエータ 240 の直下流にモータ側経路 310 が設けられ、さらにその直下流にラジエータ 340 が設けられ、さらにその直下流にエンジン側経路 210 が置かれるものとしてもよい。 30

【0049】

B. 機能ブロック構成：

図 4 は、制御ユニット 150 の機能ブロック構成を示す説明図である。図 4 は、制御ユニット 150 が冷却装置 900 を制御する各機能ブロックについて例示したものである。

【0050】

センサ部 510 は、温度センサ 211, 311 から、冷却水の温度情報を取得する。また、センサ部 510 は、アクセルペダルポジションセンサ 140 その他のセンサ類からも情報を取得する。ポンプ制御部 520 は、ポンプ 220, 320 の動力を制御する。弁制御部 530 は切替弁 260, 280, 350 を制御する。報知部 540 は、直結循環状態への切り替え時にユーザへの警告を行う。具体的には、表示パネル 141 に警告表示を行う。エンジン制御部 550 は、EFI ECU 122 を介してエンジン 120 の動作を制御する。モータ制御部 560 は、インバータ 102, 112 を介してモータ 100, 111 を各々制御する。主制御部 500 は、他の各機能ブロックを統合制御する。 40

【0051】

C. 2つの循環状態の切り替え：

図 5 は、切り替え制御処理を示すフローチャートである。制御ユニット 150 はこの処理を行うことで、元来は独立循環状態にある冷却装置 900 の循環状態を直結循環状態に切り替える。なお、図 5 に示す処理は、ハイブリッド車両 10 を運転中に定期的に行われる 50

処理である。図5に示す処理により、エンジン120及びモータ100, 111の出力制御が実現されるとともに、所定の場合に、循環状態の切り替えが行われる。

【0052】

ステップS01では、エンジン120及びモータ100, 111の出力制御を行うための情報を入力する。例えば、アクセルペダルポジションセンサ140から、アクセルペダルの操作量を入力する。

【0053】

ステップS02では、冷却装置900が独立循環状態であるか否かを調べる。冷却装置900は、通常は、独立循環状態で稼動している。

【0054】

冷却装置900が独立循環状態で稼動している場合、ステップS03で、ポンプ220, 320いずれかに動作異常がないか否かを調べる。具体的には、主制御部500がポンプ制御部520に、ポンプ220, 320の動作電流を問い合わせる。電流が所定値より高いポンプがある場合には、それは、動作異常が生じているものと判断する。所定値は、例えば、正常運転時に流れ得る電流値に基づいて予め設定されている。

10

【0055】

動作異常あるポンプが認められた場合、ステップS04で、動作異常のポンプに係る冷却系の水温を温度センサ211又は温度センサ311で調べる。すなわち、ポンプ220, 320の動作異常が、所定の温度以上の水温上昇をもたらしたか否かを調べる。所定の温度を越えている場合、ステップS05～S08の処理により、冷却装置900の循環状態を直結循環状態に切り替える。所定の温度とは、例えばエンジンおよびモータの冷却目標温度に基づいて予め設定されている温度である。

20

【0056】

ステップS03で動作異常を検知しなかった場合や、動作異常を検知してもステップS04で水温が所定温度以下であることが確認された場合、制御ユニット150は、冷却装置900の循環状態を独立循環状態に維持する。直結することにより、モータ冷却系300の温度を無用に上昇させる恐れがあるからである。ステップS19では、独立循環状態での出力制御として、アクセルペダルの操作量等に基づいて、要求された動力を出力するようエンジン120及びモータ100, 111の出力制御の目標値を設定する。

30

【0057】

ステップS05～S08では、冷却装置900の循環状態を直結循環状態に切り替える。ステップS05では、動作異常に係る冷却系と異なる側の冷却系のポンプを始動する。例えば、エンジン冷却系200のポンプ220に動作異常がある場合、モータ冷却系300のポンプ320の始動を行う。なお、すでに始動されている場合には何も行わない。

【0058】

ステップS06では、切替弁260, 280, 350の切り替えを行うことで、冷却装置900の循環状態を直結循環状態に変更する。前述のように、循環路230, 330を切断するとともに直結路400, 410に流れを変更することで直結循環路430を形成する。

40

【0059】

ステップS07では、ステップS03で検出した動作異常に係るポンプの動力を停止する処理を行う。なお、ステップS07の処理は必ずしも行う必要はない。例えば、動作異常があったとしても、ポンプの能力が完全に失われていない場合には、動力停止を行わないものとしてもよい。

【0060】

ステップS08では、システム異常の報知を行う。具体的には、表示パネル141を介して、ポンプの動作異常をユーザーに報知する。なお、報知は、音声によるものとしてもよい。

【0061】

冷却装置900の循環状態が直結循環状態である場合には、ステップS09で、直結循環 50

状態での出力制御を行う。この制御では、アクセルペダル操作量等に基づいて出力制御を行うが、エンジン120やモータ100, 111の熱発生をステップS19の場合よりも抑制する。直接循環状態では、冷却装置900の冷却能力が低下するためである。

【0062】

ここに、例えば、センサ211, 311で検出される温度が、冷却目標温度を超えないようフィードバック制御によって、エンジン120、モータ100, 111の出力を制御してもよい。また、予め設定されたマップによって、エンジン120等の出力に上限を設けても良い。なお、熱発生の抑制で用いる冷却目標温度は、独立循環状態における冷却目標温度と異なる値に設定してもよい。例えば、冷却能力の低下を考慮して、独立循環状態における冷却目標温度よりも高い値に設定することができる。

10

【0063】

本実施例に従って冷却装置を構成することで、複数のポンプの一が故障した場合であっても、直結循環状態を利用することで、エンジンやモータ全ての冷却を継続することができる。また、ポンプ故障や循環状態の変化に応じてエンジンやモータの制御を行うことで、直結循環状態を利用する場合でも運転を継続することができる。異常時でも運転を継続できることにより、運転者は、車両の通行の支障がない場所、修理に適した場所などに容易にハイブリッド車両を移動させることができる。

20

【0064】

なお、上述の実施例では、ひとたび直結循環状態に切り替えた後には、再び独立循環状態に戻すことを行わないものとして説明を行ったが、かかる場合に限定されることはない。例えば、ポンプにはさまっていた異物が脱離したことを検知して、独立循環状態に復帰するものとしてもよい。

【0065】

また、上述の実施例では、エンジン及びモータを冷却する多重冷却システムの場合を例にとって説明したが、かかる場合に限定されることもない。例えば、燃料電池システムにおいて、本発明の多重冷却システムを適用することもできる。一例として、燃料電池及びその電力を利用する電力消費機器を冷却する第1の冷却系と、燃料電池に供給すべき燃料ガスを生成する改質機構を冷却する第2の冷却系とを設け、異常時にこれらを直結可能とする場合を挙げることができる。

30

【0066】

以上、本発明の種々の実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されず、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の構成を探ることができることはいうまでもない。例えば、以上の処理はソフトウェアで実現する他、ハードウェア的に実現するものとしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】ハイブリッド車両のシステム構成を示す説明図である。

【図2】冷却装置900の構成を示す説明図である。

【図3】直結循環状態における冷却装置900の循環路を示す説明図である。

【図4】制御ユニット150の機能ブロック構成を示す説明図である。

【図5】切り替え制御処理を示すフローチャートである。

40

【符号の説明】

100, 111…モータ

102, 112…インバータ

105…バッテリ

110…プラネタリギヤ

120…エンジン

122…E F I E C U

140…アクセルペダルポジションセンサ

141…表示パネル

150…制御ユニット

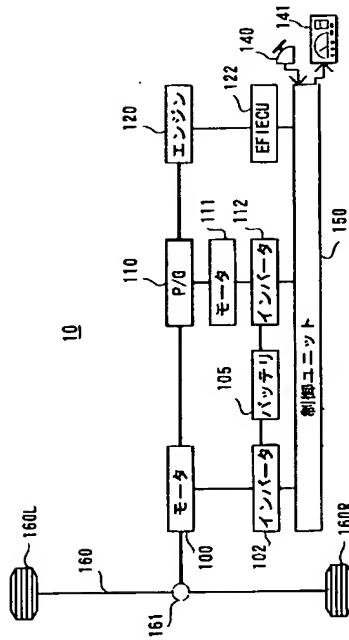
50

160 … 車軸  
 160R, 160L … 駆動輪  
 161 … ディファレンシャルギヤ  
 900 … 冷却装置  
 200 … エンジン冷却系  
 220, 320 … ポンプ  
 300 … モータ冷却系  
 210 … エンジン側経路  
 310 … モータ側経路  
 230, 330 … 循環路  
 240, 340 … ラジエータ  
 270 … 切替弁  
 290 … バイパス路  
 260, 280, 350 … 切替弁  
 211, 311 … 温度センサ  
 400, 410 … 直結路  
 430 … 直結循環路  
 510 … センサ部  
 520 … ポンプ制御部  
 530 … 制御部  
 540 … 報知部  
 550 … エンジン制御部  
 560 … モータ制御部  
 500 … 主制御部

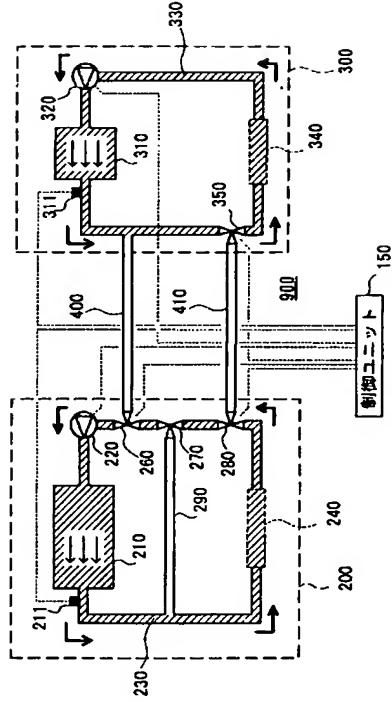
10

20

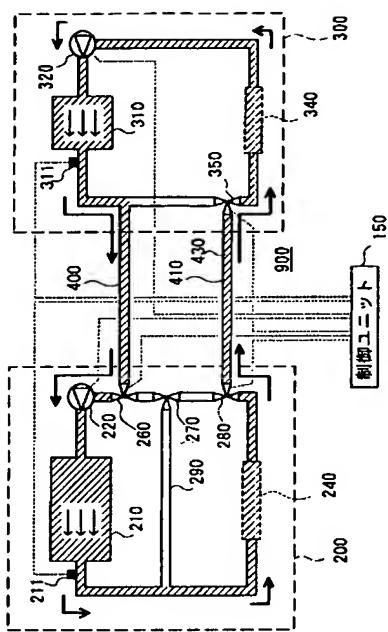
【図 1】



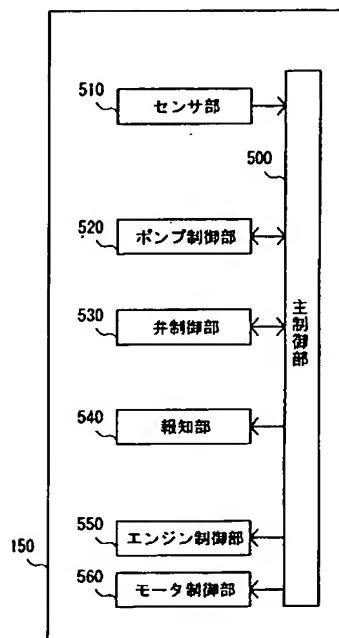
【図 2】



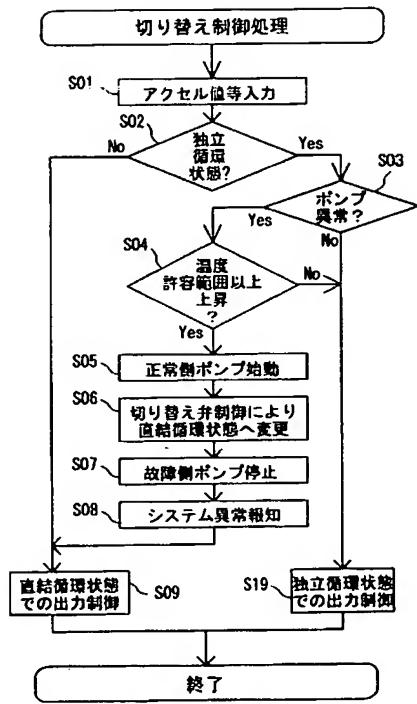
【図3】



【図4】



【図5】



PAT-NO: JP02004076603A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004076603 A  
TITLE: MULTIPLE COOLING SYSTEM  
PUBN-DATE: March 11, 2004

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME AKIYAMA, TADASHI COUNTRY N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME TOYOTA MOTOR CORP COUNTRY N/A

APPL-NO: JP2002234553

APPL-DATE: August 12, 2002

INT-CL (IPC): F01P003/20, B60K006/04, B60K011/02, F01P011/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multiple cooling system for coping with failure of one cooling system.

SOLUTION: A cooling device 900 cools an engine and a motor of a hybrid vehicle. In an independent circulating state, heat of the engine and the motor is absorbed by cooling water in an engine side passage 210 and a motor side passage 310, and is respectively radiated in radiators 240 and 340. When abnormality is caused in either of pumps 220 and 320 for circulating the cooling water, a flow of the cooling water is changed to bypass passages 400 and 410 by three-way valves 260, 280 and 350, and an engine cooling system 200 and a motor cooling system 300 are directly connected. Cooling of both the

motor and the engine can be maintained by using such a directly connected circulating state.

COPYRIGHT: (C) 2004, JPO